

Roll No .....

**CS-402 (GS)****B.Tech., IV Semester**

Examination, November 2023

**Grading System (GS)****Analysis Design of Algorithm****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70****Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Solve the following recurrence relations using the substitution method

प्रतिस्थापन विधि का उपयोग करके निम्नलिखित पुनरावृत्ति संबंधों को हल करें

$$T(n) = \begin{cases} 1 & n \leq 4 \\ T(\sqrt{n}) + C & n > 4 \end{cases}$$

b) Give an algorithm for quick sort and analyze the algorithm.  
त्वरित सॉर्ट के लिए एक एल्गोरिथम दें और एल्गोरिथम का विश्लेषण करें।2. a) What is the solution generated by the function JS when  $n = 7$ ,  $(P_1, P_2, P_3, \dots, P_7) = (3, 5, 20, 18, 1, 6, 30)$  and  $(d_1, d_2, \dots, d_7) = (1, 3, 4, 3, 2, 1, 2)$ .फंक्शन JS द्वारा उत्पन्न समाधान क्या है जब  $n = 7$ ,  $(P_1, P_2, P_3, \dots, P_7) = (3, 5, 20, 18, 1, 6, 30)$  और  $(d_1, d_2, \dots, d_7) = (1, 3, 4, 3, 2, 1, 2)$ .b) Show that if  $t$  is a spanning tree for the undirected graph  $G$ , then the addition of an edge  $q$ ,  $q \notin E(t)$  and  $q \in E(G)$ , to  $t$  creates a unique cycle.दिखाएँ कि यदि  $t$  अनडायरेक्टेड ग्राफ  $G$  के लिए एक स्पॉनिंग ट्री हैं, तो  $t$  में एक एज  $q$ ,  $q \notin E(t)$  और  $q \in E(G)$  को जोड़ने से एक अद्वितीय चक्र बनता है।3. a) Find optimal solution for 0/1 knapsack problem  $(W_1, W_2, W_3, W_4) = (10, 15, 6, 9)$ ,  $(P_1, P_2, P_3, P_4) = (2, 5, 8, 1)$  and  $M = 30$ .0/1 नैपसेक समस्या के लिए इष्टतम समाधान खोजें  $(W_1, W_2, W_3, W_4) = (10, 15, 6, 9)$ ,  $(P_1, P_2, P_3, P_4) = (2, 5, 8, 1)$  और  $M = 30$ .

b) How reliability design can be obtained using dynamic programming?

डायनामिक (गतिशील) प्रोग्रामिंग का उपयोग करके विश्वसनीयता डिजाइन कैसे प्राप्त किया जा सकता है?

4. a) Generalize Hamiltonian so that it processes a graph whose edges have costs associated with them and finds a Hamiltonian cycle with minimum cost. Assume that all edge costs are positive.

हैमिल्टोनियन को सामान्यीकृत करें ताकि यह एक ग्राफ को संसाधित कर सके जिसके किनारों के साथ लागत जुड़ी हुई हैं और न्यूनतम लागत के साथ हैमिल्टोनियन चक्र ढूँढ़ सके। मान लें कि सभी बढ़त लागतें सकारात्मक हैं।

- b) How can comparison trees be used for deriving lower bounds on problem of sorting.  
शॉर्टिंग प्रॉब्लम पर निचली सीमाएँ (लोअर बाउंड) प्राप्त करने के लिए तुलनात्मक (कम्पेरिजन) ट्री का उपयोग कैसे किया जा सकता है।
5. a) Write a function to construct the binary tree with a given inorder sequence I and given postorder sequence P. What is the complexity of the function?  
इनऑर्डर अनुक्रम I और दिए गए पोस्टऑर्डर अनुक्रम P के साथ बाइनरी ट्री बनाने के लिए एक फंक्शन लिखें। फंक्शन की जटिलता क्या है?
- b) Give an example of an n-vertex graph for which the depth of recursion of DFS starting from a particular vertex V is  $n - 1$  whereas the queue of BFS has at most one vertex at any given time, if BFS is started from the same vertex V.  
एक n-वर्टेक्स ग्राफ का उदाहरण दें जिसके लिए एक विशेष शीर्ष V से शुरू होने वाले DFS की पुनरावृत्ति की गहराई  $n - 1$  है जबकि BFS की कतार में किसी भी समय अधिकतम एक शीर्ष होता है, यदि BFS एक ही शीर्ष V से शुरू होता है।
6. a) What do you mean by performance analysis of an algorithm? Explain. <https://www.rgpvonline.com>  
किसी एल्गोरिथम के प्रदर्शन विश्लेषण से आपका क्या तात्पर्य है? व्याख्या कीजिये।
- b) Explain Heap? Sort the following data using heap sort.  
हीप सॉर्ट समझाओ? हीप सॉर्ट का उपयोग करके निम्नलिखित डाटा को क्रमबद्ध करें  
81, 39, 10, 36, 45, 15, 55, 23, 91, 88, 12

PTO

7. a) Draw the portion of state space tree generated by LCBB for following knapsack instance:  $n = 4$ ,  $(P_1, P_2, P_3, P_4) = (10, 10, 12, 18)$  and  $(W_1, W_2, W_3, W_4) = (2, 4, 6, 9)$  and  $M = 15$   
निम्नलिखित नैपसैक उदाहरण के लिए LCBB द्वारा उत्पन्न स्टेट स्पेस ट्री बनाएँ  $n = 4$ ,  $(P_1, P_2, P_3, P_4) = (10, 10, 12, 18)$  और  $(W_1, W_2, W_3, W_4) = (2, 4, 6, 9)$  और  $M = 15$ .
- b) Give an example of a set of knapsack instances for which  $|S^i| = 2^i$ ,  $0 \leq i \leq n$ . The set should include one instance for each  $n$ .  
नैपसैक उदाहरणों के एक सेट का उदाहरण दें जिसके लिए  $|S^i| = 2^i$ ,  $0 \leq i \leq n$ . सेट में प्रत्येक  $n$  के लिए एक उदाहरण शामिल होना चाहिए।
8. Write short notes on following: (any two)
- Asymptotic Notations
  - DFS and BFS
  - Graph Coloring Problem
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट्स लिखें (कोई भी दो)
- स्पर्शोन्मुख संकेतन
  - DFS और BFS
  - ग्राफ रंग समस्या

\*\*\*\*\*